

ALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 1998 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02511813

CORRECTION OF DISTORTION IN SCANNING ALIGNER

PUB. NO.: 63-128713 A]
PUBLISHED: June 01, 1988 (19880601)
INVENTOR(s): SUZUKI MASAKI
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company
or Corpora, JP (Japan)
APPL. NO.: 61-275976 [JP 86275976]
FILED: November 19, 1986 (19861119)
INTL CLASS: [4] H01L-021/30; G03F-007/20; G03F-009/00
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION
INSTRUMENTS -- Photophy & Cinematography)
JOURNAL: Section: E, Section 668, Vol. 12, No. 385, Pg. 67,
October 14, 1988 (19881014)

ABSTRACT

PURPOSE: To compensate for errors of an apparatus and also easily
compensate for distortion of each substrate by compensating for distortion
through displacement of relative position of a mask and a substrate by
means of fine feed mechanism while the scanning for exposure is carried
out after the initial positioning of the mask and the substrate.

CONSTITUTION: Before exposure scanning, a scanning frame 26 is moved to set
the exposure area 29 to the position A and the alignment marks 53a, 54a of
substrate are set respectively to the center by the fine feed mechanism
34 for the mask alignment marks 55a, 56a projected through the alignment
optical system 52 or 28. Then, the scanning frame 26 is moved to set the
exposure area 29 to the position B and positional distortion $x(\text{sub } b)$ and
 $y(\text{sub } b)$ of alignment marks 55b, 56b of projected mask for the alignment
marks 53b, 54b of srate observed through the alignment optical system
52 or 28 can be measured. Distortion can be compensated during actual
exposure scanning by fine feeding of substrate in the x and y directions
with the fine feeding mechanism 34.

?logoff

28oct98 10:03:54 User236157 Session D1198.3
Sub account: SOEI 101809.01

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-128713

⑬ Int. Cl.⁸

⑭ 識別記号

⑮ 庁内整理 号

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月1日

H 01 L 21/30

3 1 1

L-7376-5F

G 03 F 7/20

7124-2H

H 01 L 21/30

3 1 1

Z-7124-2H

M-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑰ 発明の名称 走査型露光装置のディストーション補正方法

⑱ 特 願 昭61-275976

⑲ 出 願 昭61(1986)11月19日

⑳ 発 明 者 鈴木 正 樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾 敏 男 外1名

例 題 書

1. 発明の名称

走査型露光装置のディストーション補正方法

2. 特許請求の範囲

(1) マスクを備え露光面の一部を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光装置において、マスクと基板の初期位置合せ後、あらかじめ定められた走査手続による露光走査を行いながら加えて、微小送り機構によりマスクと基板の位置を一定の位置パターンで相対的にずらして行う走査型露光装置のディストーション補正方法。

(2) マスクを備え露光面の一部を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光装置において、マスクと基板の初期位置合せ後、あらかじめ定められた走査手続による露光走査を行いながら加えて、微小送り機構によりマスクと基板の位置を一定の位置パターンで相対的にずらして行なう走査型露光装置のディストーション補正方法であって、露光の走査方向に基板の位置でマスクと基板の位置ズレを測定し、測定結果に基

いて露光走査を行なひながら、走査位置に応じマスクと基板の位置を微小送り機構により相対的にずらして行なう走査型露光装置のディストーション補正方法。

(3) 露光のための走査を行いつつ、マスクと基板の位置ズレを測定し、その結果に基づいてマスクと基板の位置を微小送り機構により相対的にずらして行なう、特許請求の範囲第2項記載の走査型露光装置のディストーション補正方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、半導体製造工程等に用いられる反射型露光装置のディストーション補正方法に関するものである。

従来の技術

近年、反射型露光装置のディストーション補正は、露光走査用のリニア・エア・ベアリングの空気圧力制御によって行われている。

以下図面を参照しながら、上述した従来の走査型露光装置のディストーション補正装置の一例に

ついて説明する。第4図、第5図は発光の反射型投影型光装置の主要部を示すものである。第4図、第5図において、1は凹面鏡、2は凸面鏡、3は2つの平面鏡を有する台形ミラー、4はマスク、5は露光される基板、6はマスク6と基板5とを平行に保持し、露光光学系の光軸7に平行に走査する走査棒、8はマスク6と基板5の位置ズレを測定するためのアライメント光学系、9は円盤形露光エリアである。10、11は走査棒8のガイドレール、12、13は走査棒8のリニア・エア・ベアリング、14、15は同上下方向制御空気ポート、16は左右方向制御空気ポートである。

以上のように構成された反射型投影型光装置のディストーション補正装置について、第6図、第7図を参照しながら、以下その動作について説明する。

反射型投影型光装置には一般に第8図Aに示すような、ガイドレール10、11の上下方向の曲りによる、第7図Aに示すような、走査方向の倍率誤差のディストーションと、光軸7と走査

方向の平行度誤差による、第7図Bに示すような直交度誤差のディストーションがある。走査方向の倍率誤差を補正するためには、第9図Aに示す如く、リニア・エア・ベアリング12、13の上下方向制御空気ポート14、15への供給空気圧Pを走査棒8の位置に応じて制御し、第9図Bに示す如く、エアベアリング12、13を光軸7に平行に走査させる。また直交度誤差を補正するためには、同様に、リニア・エア・ベアリング13の左右方向制御空気ポート16への供給空気圧Qを走査棒8の位置に応じて制御し、走査棒8を光軸7に平行に走査させる。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記のような構成では、ディストーション補正装置の目的はあくまでも走査棒8の光軸7に対する走査誤差を無くして歪みのない完全な投影露光を行うためのものであり、既にその機能を用いて、基板パターン自体の曲率誤差等によるカーブ歪み補正は行えたとしても、補正量の調整は専用テストマスクと基板を用いてアライメント

テスト又はテスト露光を行うものであり、大変な手数を要し、基板のロット毎や1枚毎に自動的に基板の歪みに合わせて補正できるものではなかった。またエアベアリングの供給空気圧を制御する機構を必要とし、さらにその調整範囲はエアベアリングの寸法間を調整させるものであるので通常1μm以下の狭い範囲の調整しかできないという欠点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、走査の誤差を補正すると共に、基板の曲率誤差等による不均一な歪みに対しても補正を容易とする、走査露光装置のディストーション補正方法を提供することである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の走査露光装置ディストーション補正方法は、マスクと基板の初期位置合せ後、露光走査を行いたがら、走査位置に応じて、マスク又は基板の微小送り機構を用いてマスクと基板の位置関係を相対的にずらすというものであり、また、さらにはその位置ずれ量を定めるために、あらかじめ走査方向に垂直

の箇所ディストーションによる位置ズレ量を測ってかくか、露光を行いたがら、位置ズレ量を測りつつ補正を行うという要件を加えたものである。

作 用

本発明は上記した構成によって、単に走査の誤差によるディストーションを補正するのみならず、走査の不均一な歪みに対しても、マスクと基板の位置関係を露光走査を行いつつずらすことにより補正を行うことができるものである。

実 施 例

以下本発明の一実施例の走査露光装置のディストーション補正方法について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における走査露光装置のディストーション補正装置のため断面図を示すものであり、第2図は同下平面図を示すものである。

第1図、第2図において、21は凹面鏡、22は凸面鏡、23は2つの平面鏡を有する台形ミラー、24はマスク、25は露光される基板、26は走

光学系の光軸27に平行にマスク24と基板26を保持して走査する走査棒、26はマスク24と基板26の位置ズレを測定するためのアライメント光学系、2は円形露光エリアである。30、31は走査棒26のガイドレール、32、33は走査棒26のリニア・エア・ベアリングである。34は微小送り機構であり、可動部35には3万にローラー36、37、38が取り付けられ、鋼球部39を介して走査棒26の下側にパネ(図示せず)により屈曲されており、可動部35の下側には基板26が固定されている。40、41、42はパルスモーターであり各々ギョールネジ43、44、45によりタナビ46、47、48をスライドさせる。タナビ46、47、48には各々精密ローラー36、37、38がパネ49により押圧されており、モータ40、41、42の動作により、マスク26の位置を第2図に示すX、Y方向に移動させることができる。60は走査棒26の走査位置を検出するためのリニアスケールであり、61はその検出部である。62は基板26の

裏面に設けたアライメント光学系であり、基板26が透光性である場合マスク24に対する基板26の位置ズレを監視できるものである。

以上のように構成された走査型露光装置のアイストーション補正装置について、以下第3図を用いてその動作を説明する。第3図は第2図の基板26の部分の平面図であり、63a、63b、63c、64a、64b、64cの十字マークは、露光機で基板26に加工されたアライメントマークであり、65a、65b、65c、66a、66b、66cの十字マークはマスク24のアライメントマークが投影光学系により基板26上に投影されたものであり、露光走査の時に走査棒26を動かして露光エリア29をAの位置に合わせてアライメント光学系、62又は63により監視して投影されたマスクアライメントマーク65a、65b、65cに対し基板のアライメントマーク63a、63b、63cを基板の微小送り機構34により各々中央に位置させる。次に走査棒26を動かして露光エリア29をBの

位置に合わせて、アライメント光学系62又は63により監視して基板のアライメントマーク63b、63cに対する投影されたマスクのアライメントマーク65b、65cの位置ズレ量 x_1 と y_1 を測定する。次に同時に走査棒26を動かしてCの位置における位置ズレ量 x_2 と y_2 を測定する。位置ズレ量 x_1 、 y_1 は走査方向の偏置距離のディストーションに相当し、 x_2 、 y_2 は直交偏置のディストーションに相当する。

このディストーションを露光の露光走査時に補正するためには、走査棒26に取付けられたリニアスケール60、61から検出する第2図のA位置からの走査距離 L に依り、A-B間については基板をX方向に $x = x_1 \times L / L_1$ 、Y方向に $y = y_1 \times L / L_1$ だけ微小送り機構34により微小送りし、B-C間については、基板をX方向に $x = (x_2 - x_1) \times (L - L_1) / (L_2 - L_1)$ 、Y方向に $y = (y_2 - y_1) \times (L - L_1) / (L_2 - L_1)$ だけ微小送りして補正する。露光は連続送りが可能だが微小送りのステップ送りでも可能である。また補正法の式に互換関係で示した

が、露光時間や、位置ズレ測定箇所を増して統計処理した補正量を与えても良い。この補正量は露光機又は基板の固有の値として、露光機の記憶装置に記憶しておき、次の露光の露光に対してくり返し、同じ補正を行う。

以上のように本発明の如くすれば、露光走査を行いながら、マスク又は基板の微小送り機構によりマスクと基板の位置をあらかじめ測定して定めた走査の位置パターンで相対的にずらしてディストーションを補正するので、特別な補正機構を必要とせず、その補正範囲も広くとることができる。

以下本発明の第2の実施例について説明する。この実施例はディストーションの量を、露光の直前に走査棒26を基板の位置に動かしてアライメント光学系によりマスクと基板の位置ズレ量を測定し、基板ごとには走査のディストーション補正量を決定して、露光走査時に第1の実施例と同様の補正を行う。以上のように1枚づつの基板に対し、露光の前に露光上の基板の位置でアライメントマークの位置ズレ量を測定し、微小送り機構に

より最適なディストーション補正を施すことにより、基板面に特有のディストーションを容易に補正することができる。

以下本発明の第3図の実施例について説明する。この実施例については、透明基板に対する基面からのアライメント光学系を2のように露光照明を遮らないアライメント光学系を用いて、第3図A初期の基板アライメントマークと設けられたマスクアライメントマークを位置合せした後、露光装置を行いながら多数設けられたアライメントマークの位置ずれ量をアライメント光学系2に取り付けた画像メモリ付テレビカメラ3で撮影して、ディストーション補正量を決定し、マスク又は基板の微小送り機構34で補正を行うものである。露光装置を行いながら補正が可能で、露光時の位置ずれ量観測が不要なので、露光時の精度が高い。

発明の効果

以上のように本発明は、走査型露光装置において、マスクと基板の初期位置合せ後、露光装置を行い

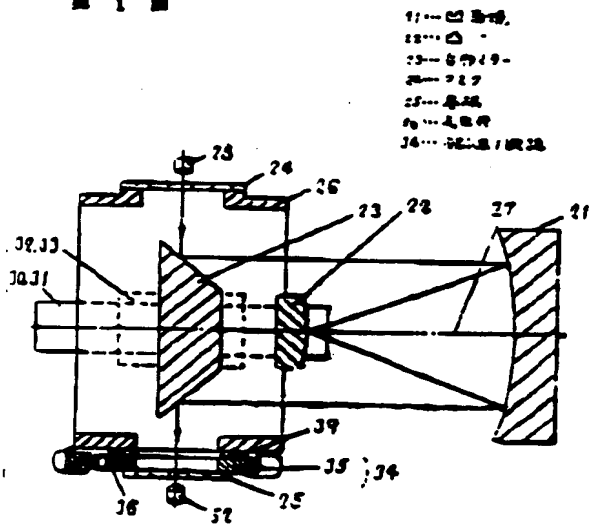
ながら、微小送り機構によりマスクと基板の相対的位置をずらしてディストーションを補正する方法であるので、主に位置の精度を補正するのみならず、個々の基板の歪みに対してもディストーションの補正が容易で、露光量として精度が高く、また特別な補正機構を付加する必要の無い経済的な露光装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

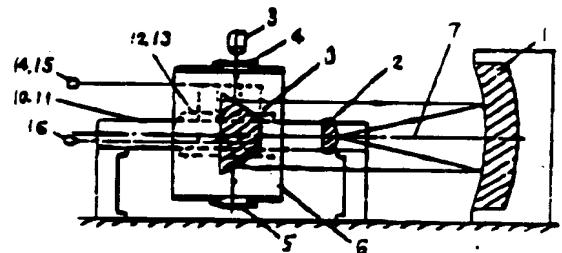
第1図は本発明の第1の実施例における走査型露光装置のたて断面図、第2図は第1図の下平面図、第3図は走査型露光装置のディストーションの説明図、第4図は走査の反射鏡移動部光像のたて断面図、第5図は第4図の上平面図、第6図は第4図の装置のディストーション補正の原理図、第7図は同ディストーション補正の説明図である。

21……凹面鏡、22……凸面鏡、23……合形ミラー、24……マスク、25……基板、26……走査棒、27、28……ガイドレール、29、30……リニア・エア・ベアリング、31……微小送り機構。

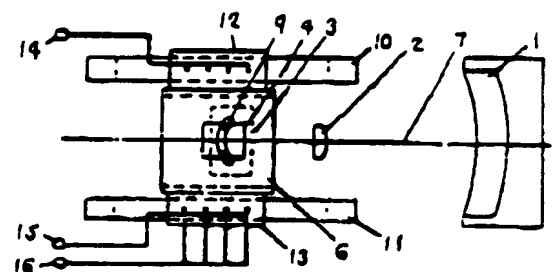
第 1 図

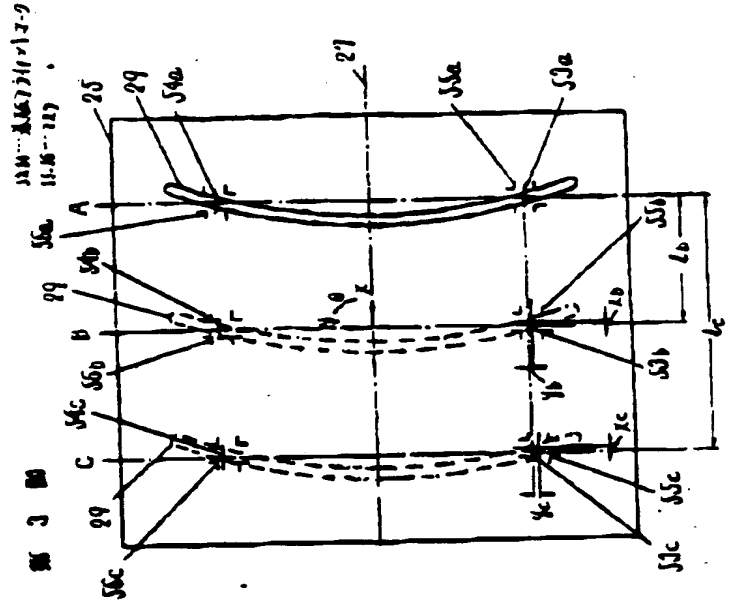
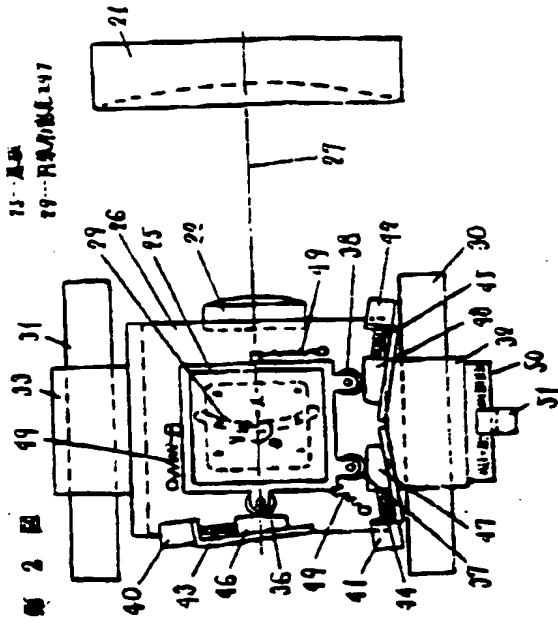


第 4 図

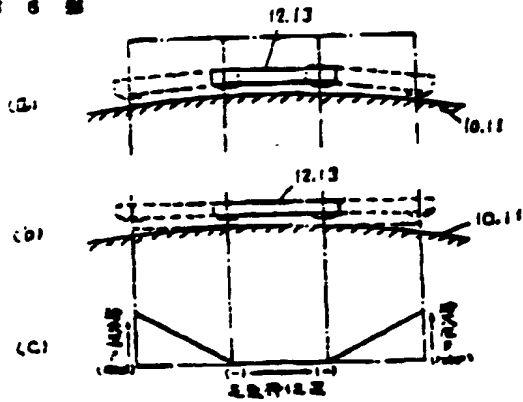


第 5 図





第 6 図



第 7 図

